

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2003-124931

(43)Date of publication of application : 25.04.2003

(51)Int.Cl.

H04L 12/24

G06F 13/00

H04L 12/28

(21)Application number : 2001-315037

(71)Applicant : FUJITSU LTD

(22)Date of filing : 12.10.2001

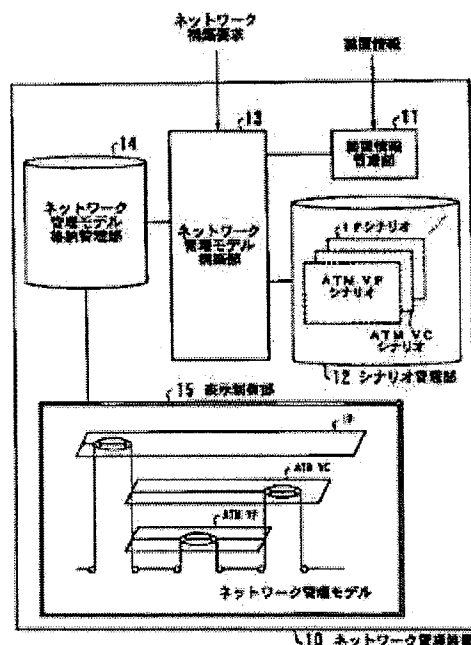
(72)Inventor : TEZUKA KOJI

## (54) NETWORK MANAGING SYSTEM

## (57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To automatically build a network management model while flexibly dealing with the change of the network structure, thereby improving the efficiency and the serviceability of the network management control.

SOLUTION: An apparatus information manager 11 acquires and manages apparatus information including the layer structure of the apparatus. A scenario manager 12 manages scenarios for building a network management model. A network management model builder 13 combines scenarios from the apparatus information to generate/change the network management model upon receipt of a network building request, thereby automatically building the network management model. A network management model memory manager 14 stores and manages the network management model.



(19) 日本国特許庁 (J P)

## (12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2003-124931

(P2003-124931A)

(43) 公開日 平成15年4月25日 (2003. 4. 25)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テーマコード <sup>*</sup> (参考)
H 0 4 L 12/24		H 0 4 L 12/24	5 B 0 8 9
G 0 6 F 13/00	3 5 3	G 0 6 F 13/00	3 5 3 B 5 K 0 3 0
H 0 4 L 12/28	2 0 0	H 0 4 L 12/28	2 0 0 M 5 K 0 3 3

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 17 頁)

(21) 出願番号 特願2001-315037(P2001-315037)

(22) 出願日 平成13年10月12日 (2001. 10. 12)

(71) 出願人 000005223

富士通株式会社

神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番  
1号

(72) 発明者 手塚 宏治

神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番  
1号 富士通株式会社内

(74) 代理人 100092152

弁理士 服部 毅巖

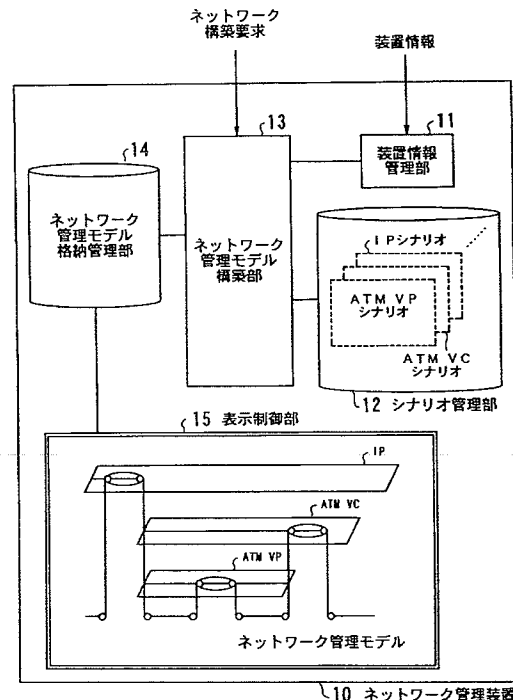
最終頁に続く

## (54) 【発明の名称】 ネットワーク管理装置

## (57) 【要約】

【課題】 ネットワーク構造の変化に柔軟に対応して、ネットワーク管理モデルを自動構築し、ネットワーク管理制御の効率化及び利便性の向上を図る。

【解決手段】 装置情報管理部11は、装置のレイヤ構成を含む装置情報を取得し管理する。シナリオ管理部12は、ネットワーク管理モデルを構築するためのシナリオを管理する。ネットワーク管理モデル構築部13は、ネットワーク構築要求を受信した際、装置情報からシナリオを組み合わせて、ネットワーク管理モデルの生成・変更を行い、ネットワーク管理モデルの自動構築を行う。ネットワーク管理モデル格納管理部14は、ネットワーク管理モデルを格納管理する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 ネットワークの管理制御を行うネットワーク管理装置において、  
装置のレイヤ構成を含む装置情報を取得し管理する装置情報管理部と、  
ネットワーク管理モデルを構築するためのシナリオを管理するシナリオ管理部と、  
ネットワーク構築要求を受信した際、前記装置情報にもとづき、前記シナリオを組み合わせて、前記ネットワーク管理モデルの生成・変更を行い、前記ネットワーク管理モデルの自動構築を行うネットワーク管理モデル構築部と、  
前記ネットワーク管理モデルを格納管理するネットワーク管理モデル格納管理部と、  
を有することを特徴とするネットワーク管理装置。

【請求項2】 前記シナリオ管理部は、前記シナリオとして、前記ネットワーク管理モデルとしての部品データと、前記部品データの接続または削除の手順を示す手順データとを有することを特徴とする請求項1記載のネットワーク管理装置。

【請求項3】 前記ネットワーク管理モデル構築部は、ネットワークの変更箇所に対する、物理レイヤのコネクションの接続先を検索し、検索結果と前記装置情報とを比較して、ネットワーク管理モデルの変更が必要と判断した場合に、前記シナリオを用いて、前記ネットワーク管理モデルの変更を行うことを特徴とする請求項1記載のネットワーク管理装置。

【請求項4】 ネットワークの変更部分及び障害発生部分をユーザが認識可能なネットワーク管理モデルの表示制御を行う表示制御部をさらに有することを特徴とする請求項1記載のネットワーク管理装置。

【請求項5】 前記ネットワーク管理モデル格納管理部は、サブネットワーク単位で、前記ネットワーク管理モデルの情報をオブジェクト化したリソースオブジェクトで格納し、装置のレイヤ構成にしたがい、前記ネットワーク管理モデルの管理を行うことを特徴とする請求項1記載のネットワーク管理装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明はネットワーク管理装置に関し、特に、ネットワークの管理制御を行うネットワーク管理装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 近年、通信ネットワーク・サービスは、多種多様なものが求められ、これらのサービスを提供するための情報通信ネットワークは、複雑化、巨大化している。

【0003】 このため、ネットワーク内に配置された通信装置（NE：Network Element）で構成されるネットワークの管理を行うEMS（Element Management System）

m)の需要が高まっている。

【0004】 情報通信ネットワークは、SDHネットワークやIPネットワークなどの基幹網（または長距離網）と呼ばれる通信業者側のネットワークと、加入者側（または通信業者側）のアクセスネットワークと、が接続することでエンドツーエンドのネットワークを形成する。

【0005】 このような基幹網やアクセスネットワークに対して、ネットワーク機能を拡張して新規のサービスを開設する場合には、従来では、オペレータが新規テクノロジーに対応した新たな精細なデータを、EMSに手動で設定していた。これにより、EMSにより新規のテクノロジーが加えられたネットワーク管理を行っている。

## 【0006】

【発明が解決しようとする課題】 通常、基幹網では、SDHやIPなどの単一のテクノロジーにより、別々の通信ネットワークを構成しており、EMSは、このようなネットワークを監視するため、これら単一テクノロジーのネットワーク毎に、1台以上設置されて、ネットワーク管理を行っている。

【0007】 一方、アクセスネットワークでは、近年のマルチメディア化に伴い、複数のテクノロジーで構成されることが多く、例えば、SDH網の上に、ATM網を構成し、さらにIP網を構成するといったように、ネットワークのレイヤ構造が複合化している。また、それぞれのテクノロジーは、例えば、SDH専用の通信装置にて、ネットワークが構成される場合もあるが、通信装置の機能拡張によって、SDH、ATM、IPなど、複数のテクノロジーが1つの通信装置にて統合される場合もある。

【0008】 このように、アクセスネットワーク内に置かれる通信装置により、ネットワーク形態は様々な組み合わせがある。このため、基幹網よりもアクセスネットワーク内に設置されるEMSへの設定は非常に複雑であり、従来のように、オペレータが、アクセスネットワークのレイヤ構成を理解した上で、ネットワーク・アーキテクチャのモデルを逐一構築することは、非常に利便性が悪く、効率的でないといった問題があった。

【0009】 本発明はこのような点に鑑みてなされたものであり、ネットワーク構造の変化に柔軟に対応して、ネットワーク管理モデルを自動構築し、ネットワーク管理制御の効率化及び利便性の向上を図ったネットワーク管理装置を提供することを目的とする。

## 【0010】

【課題を解決するための手段】 本発明では上記課題を解決するために、図1に示すような、ネットワークの管理制御を行うネットワーク管理装置10において、装置のレイヤ構成を含む装置情報を取得し管理する装置情報管理部11と、ネットワーク管理モデルを構築するためのシナリオを管理するシナリオ管理部12と、ネットワーク構築要求を受信した際、装置情報にもとづき、シナリ

オを組み合わせ、ネットワーク管理モデルの生成・変更を行い、ネットワーク管理モデルの自動構築を行うネットワーク管理モデル構築部13と、ネットワーク管理モデルを格納管理するネットワーク管理モデル格納管理部14と、を有することを特徴とするネットワーク管理装置10が提供される。

【0011】ここで、装置情報管理部11は、装置のレイヤ構成を含む装置情報を取得し管理する。シナリオ管理部12は、ネットワーク管理モデルを構築するためのシナリオを管理する。ネットワーク管理モデル構築部13は、ネットワーク構築要求を受信した際、装置情報にもとづき、シナリオを組み合わせ、ネットワーク管理モデルの生成・変更を行い、ネットワーク管理モデルの自動構築を行う。ネットワーク管理モデル格納管理部14は、ネットワーク管理モデルを格納管理する。

【0012】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を図面を参照して説明する。図1は本発明のネットワーク管理装置の原理図である。ネットワーク管理装置10は、ネットワークの機能拡張に対応したネットワークの管理制御を行う。

【0013】装置情報管理部11は、装置(NE)のレイヤ構成を含む装置情報を取得し管理する。シナリオ管理部12は、ネットワーク管理モデルを構築するためのシナリオを管理する。

【0014】ネットワーク管理モデル構築部13は、上位システムまたはオペレータからの指示により、ネットワーク構築要求(ネットワークの変更箇所を示す情報を含む)を受信した際、装置情報にもとづき、シナリオを組み合わせ、ネットワーク管理モデルの生成・変更を行い、適切に体系化されたネットワーク管理モデルの自動構築を行う。

【0015】ネットワーク管理モデル格納管理部14は、構築後のネットワーク管理モデルをデータベースに格納管理する。表示制御部15は、ネットワークの変更部分及び障害発生部分を、ユーザが認識可能なネットワーク管理モデルの表示制御を行う。なお、ネットワーク管理モデルの生成手順及び具体例については図4以降で説明する。

【0016】次に全体動作についてフローチャートを用いて説明する。図2はネットワーク管理装置10の動作を示すフローチャートである。

〔S1〕ネットワーク管理モデル構築部13は、ネットワーク構築要求を受信すると、装置情報管理部11へ装置情報取得要求を送信する。

〔S2〕装置情報管理部11は、装置から基幹網及び加入者側の装置情報を取得する(ネットワーク管理装置10内に、対象装置のレイヤ構成の情報をあらかじめ持つことにしてもよい)。

【0017】〔S3〕ネットワーク管理モデル構築部1

3は、装置情報にもとづいて、ネットワーク管理モデル格納管理部14で格納管理されている既存のネットワーク管理モデルを検索する。そして、ネットワーク管理モデルの変更が必要と判断した場合にはステップS4へ、変更が不要な場合は終了する。

〔S4〕ネットワーク管理モデル構築部13は、シナリオ管理部12から変更に必要なシナリオを取得し、取得したシナリオを用いて、ネットワーク管理モデルを変更して、あらたなネットワーク管理モデルを生成する。

〔S5〕ネットワーク管理モデル格納管理部14は、変更後のネットワーク管理モデルを格納管理する。

〔S6〕表示制御部15は、変更後のネットワーク管理モデルの表示制御を行う。

【0018】次に本発明が適用されるネットワークについて説明する。図3は本発明が適用されるネットワークの一例を示す図である。ネットワーク100は、エッジ側のアクセスネットワークN1、N2、コア側のSDHネットワークN3及びIPネットワークN4から構成される。

【0019】また、それぞれのネットワークには、EMS10a~10dが配置されて、ネットワーク毎に、ネットワーク管理が行われる。本発明のネットワーク管理装置は、EMS10a~10dに設置される。

【0020】SDHネットワークN3及びIPネットワークN4は、NEを含み、それぞれSDH及びIPの単一のテクノロジーを有する。したがって、それぞれのネットワークのレイヤ構成は、多様化しているわけではないので、SDHネットワークN3に配置されるEMS10cは、SDH単一のテクノロジーを、IPネットワークN4に配置されるEMS10dは、IP単一のテクノロジーを中心として管理制御を行う。

【0021】一方、アクセスネットワークN1、N2が含むNEは、NTE(Network Termination Equipment) ONU(Optical Network Unit)、OLT(Optical Line Termination)となっており、光加入者系システムを構成している。

【0022】NTEとONU間には、例えば、イーサネット(登録商標)(10/100Base-T等)やxDSLのインタフェースを持ち、ONUとOLT間にはATM-APONのようなインタフェースを持つ。

【0023】このように、アクセスネットワークN1、N2は、複数テクノロジーが混在するため、アクセスネットワークN1、N2に配置されるEMS10a、10bは、多様なレイヤ構成の管理制御を行うことになる。

【0024】また、EMS10a~10dは、上位に位置するNMS(Network Management System)10eと接続している。ここで、ネットワークの追加・削除などの変更があった場合には、NMS10eは、ネットワーク構築要求を該当のEMSへ送信する。そして、ネットワーク構築要求を受信したEMSでは、自装置が配置され

たネットワークのネットワーク管理モデルを生成する。

【0025】なお、上記の説明では、EMS10a~10dに本発明のネットワーク管理装置10を設置して、自配下のネットワーク毎にネットワーク管理モデルを生成する構成としたが、NMS10eにネットワーク管理装置10を設置して、それぞれのネットワーク単位でネットワーク管理モデルを生成して、広域のネットワークに対して一括管理することもできる。

【0026】次に具体例をあげてネットワーク管理モデルについて以降詳しく説明する。図4はネットワーク構成例を示す図である。図に示すネットワーク200は、アクセスネットワークの一部分を示しており、NTE21、ONU22、OLT23がシリアルに接続している。

【0027】NTE21とONU22間のインタフェースはxDSL、ONU22とOLT23間のインタフェースはATM-PON、OLT23から先の基幹網との間のインタフェースはATMである。また、NTE21は、IPパケットデータをハンドリングし、ONU22は、ATM VPセルデータをハンドリングし、OLT23はATM VCセルデータをハンドリングする。

【0028】図5は図4のネットワーク200のネットワーク管理モデルを示す図である。縦方向はレイヤの階層状態を示し、横方向に伸びるひし形平面は各レイヤとの接続関係を示している。

【0029】ネットワーク管理モデル200mに対し、各装置間の物理レイヤでは、NTE21とONU22は、リンクコネクションLC21で接続し、ONU22とOLT23は、リンクコネクションLC22と接続する。また、OLT23には、リンクコネクションLC23が結合している。

【0030】一方、NTE21はIPサブネットワーク、ONU22はATM VPサブネットワーク、OLT23はATM VCサブネットワークでそれぞれ管理される。サブネットワークとは、装置が互いに独立して自己を管理するための管理領域のことである。

【0031】また、図から、ONU22を介してATM VPレイヤのリンクコネクションが確立しており、NTE21とOLT23間では、さらに上位のATM VCレイヤのリンクコネクションが確立していることがわかる。なお、図中の丸印で示す端点は、CTP (Connection Termination Point) と呼ばれ、各装置の入出力ポートの情報モデルを表している。

【0032】このCTPのようなネットワーク管理モデルの構成要素を部品データと呼ぶ。また、部品データを接続・削除するための手順を手順データと呼び、シナリオ管理部12は、部品データと手順データとを、ネットワーク管理モデルを生成するためのシナリオとして管理している。

【0033】また、生成されたネットワーク管理モデル

は、ネットワーク管理モデル格納管理部14内で、サブネットワーク単位でオブジェクト管理される(図22で後述)。

【0034】次にネットワーク200にあらたな装置が付加してネットワーク構造が変化した際のネットワーク管理モデルの生成手順について説明する。図6はネットワーク200にあらたな装置が付加した場合を示す図である。ネットワーク201は、OLT23にさらにOLT24が接続したネットワークである。

【0035】OLT24は、加入者側 (Tributary) 及び基幹網側 (Trunk) のレイヤ構成 (下位レイヤ、中間レイヤ、上位レイヤ) の情報を含む装置情報を有する (図では加入者側の装置情報11aのみ示す)。加入者側の装置情報11aには、下位レイヤからそれぞれ、光回線、ATM VP (Virtual Path)、ATM VC (Virtual Channel) というレイヤで構成されている。

【0036】図7はネットワーク構造変化後のネットワーク管理モデルを示す図である。図はネットワーク201に対する、ネットワーク管理モデル201mを示している。OLT23とOLT24は、物理レイヤのリンクコネクションLC23で接続し、OLT24には、物理レイヤのリンクコネクションLC24が結合している。

【0037】また、OLT24は、ATM VCサブネットワークSN10で管理され、NTE21、OLT23、OLT24間にATM VCレイヤのリンクコネクションが確立している。

【0038】図8、図9はネットワーク管理モデル201mの生成手順を示すシーケンス図である。

【S11】上位システム (例えば、NMS) またはオペレータからの設定により、ネットワーク構築要求が、ネットワーク管理モデル構築部13へ送信される。

【S12a】ネットワーク管理モデル構築部13は、装置情報取得要求を装置情報管理部11へ送信する。

【0039】【S12b】装置情報管理部11は、装置情報取得命令をOLT24へ送信する。そして、OLT24は、装置情報管理部11へ装置情報11a (図6で示したinterface Unit Layer infoの情報) を送信する。

【S12c】装置情報管理部11は、装置情報11aをネットワーク管理モデル構築部13へ送信する。

【0040】【S13】ネットワーク管理モデル構築部13は、既存のネットワーク管理モデル200mとの差異をチェックする。すなわち、ここでは図5に示す現状のネットワーク管理モデル200mのリンクコネクションLC23に、新規のOLT24が接続されることから、ネットワーク管理モデル格納管理部14 (以下、管理データベース14と呼ぶ) に対して、リンクコネクションLC23の一端を検索する (リンクコネクションLC23のすでに接続されている一端の側が、何のサブネットワークと接続しているかを検索する)。

【0041】ここでは、リンクコネクションLC23の一端のCTP1(図5)が、ATMVCサブネットワークのCTP2(図5)と接続していることを認識する。

【S14】ネットワーク管理モデル構築部13は、ステップS13の検索結果と装置情報11aとを比較して、OLT24を接続する際には、リンクコネクションLC13の他端側に、あらたなATMVCサブネットワーク(ATMVCレイヤの管理モデル)を生成する必要があることを認識する。

【0042】【S15】ネットワーク管理モデル構築部13は、管理データベース14から、ATMVCシナリオを取得する。ATMVCシナリオには、CTP(図7ではCTP3~6に該当)などの部品データ及びこれらの接続手順を示す手順データが含まれる。

【S16】ネットワーク管理モデル構築部13は、ATMVCサブネットワークSN10(図7)を生成する。そして、このモデルを管理データベース14に送信し、管理データベース14では、メモリ領域を設けて、送信されたモデルを格納管理する。

【0043】【S17】ネットワーク管理モデル構築部13は、あらたな装置接続に対応するため、CTP6にリンクコネクションLC24(図7)を結合させておく。リンクコネクションLC24に対するモデルも管理データベース14で格納管理される。

【S18】ネットワーク管理モデル構築部13は、ネットワーク管理モデル201mを完成した後、ネットワーク構築応答を上位システムまたはオペレータへ通知する。

【0044】次にネットワーク201にあらたな装置が付加してネットワーク構造が変化した際のネットワーク管理モデルの生成手順について説明する。図10はネットワーク201にあらたな装置が付加した場合を示す図である。

【0045】ネットワーク201に対するネットワーク202の変更部分を説明すると、SDHリングネットワーク25内のADM(Add Drop Multiplex)26a、26bに対して、ADM26aがOLT23と接続し、ADM26bがOLT24の一方と接続する。また、OLT24の他方はIP装置27と接続している。

【0046】また、ADM26a、26bの加入者側の装置情報11bには、下位レイヤから順に、光回線、SDHVC(Virtual Container)12、SDHVC4というレイヤが設定されており、IP装置27の加入者側の装置情報11cには、光回線、IPというレイヤで構成されている。

【0047】図11はネットワーク構造変化後のネットワーク管理モデルを示す図である。ネットワーク202に対する、ネットワーク管理モデル202mを示している。変更された箇所に対して説明すると、各装置間の物理レイヤでは、OLT23に結合していたリンクコネク

ションLC23が消去され、代わりにリンクコネクションLC31で、OLT23とADM26aが接続し、ADM26aとADM26bは、リンクコネクションLC32で接続し、ADM26bとOLT24は、リンクコネクションLC33で接続する。

【0048】さらに、OLT24とIP装置27は、リンクコネクションLC24で接続し、IP装置27には、リンクコネクションLC34が結合している。リンクコネクションLC24、31~34は物理レイヤのリンクコネクションである。

【0049】一方、ADM26a、26bは、VC12のSDHサブネットワークSN21、SN22でそれぞれ管理され、IP装置27は、IPサブネットワークSN30で管理される。そして、ADM26a、26bには、SDHVC4レイヤのリンクコネクションLC35が確立している。

【0050】また、NTE21、OLT23、OLT24、IP装置27間でATMVCレイヤのリンクコネクションが確立し、NTE21とIP装置27間でIPレイヤのリンクコネクションが確立する。

【0051】図12~図15はネットワーク管理モデル202mの生成手順を示すシーケンス図である。なお、図12、図13はADM26a、26bを接続したところまでの手順、図14、図15はIP装置27を接続した手順を示している。

【S21】上位システムまたはオペレータからの設定により、ネットワーク構築要求が、ネットワーク管理モデル構築部13へ送信される。

【0052】【S22a】ネットワーク管理モデル構築部13は、ADM26a、26bに関する装置情報取得要求を装置情報管理部11へ送信する。

【S22b】装置情報管理部11は、装置情報取得命令をADM26a、26bへ送信する。そして、ADM26a、26bは、装置情報管理部11へ装置情報11b(図10で示したinterface Unit Layer infoの情報)を送信する。

【S22c】装置情報管理部11は、装置情報11bをネットワーク管理モデル構築部13へ送信する。

【0053】【S23】ネットワーク管理モデル構築部13は、既存のネットワーク管理モデル201mとの差異をチェックする。すなわち、ここでは図7に示す現状のネットワーク管理モデル201mのOLT23、24を結ぶリンクコネクションLC23に代わって、ADM装置が接続されることから、管理データベース14に対して、リンクコネクションLC23の両端を検索する(リンクコネクションLC23の両端が、何のサブネットワークと接続しているかを検索する)。

【0054】ここでは、リンクコネクションLC23の一端のCTP1(図7)が、ATMVCサブネットワークのCTP2(図7)と接続しており、リンクコネクシ

ョンLC23の他端のCTP3(図7)が、ATM VCサブネットワークのCTP4(図7)と接続していることを認識する。

【0055】〔S24〕ネットワーク管理モデル構築部13は、ステップS23の検索結果と装置情報11bとを比較して、OLT23、24間には(リンクコネクションLC23の両端には)、ATM VCレイヤはあるが、SDHのVC12レイヤ及びVC4レイヤが存在しないことを知り、ATM VCレイヤの下位に、VC12レイヤ及びVC4レイヤの管理モデルを生成する必要

があることを認識する。

〔S25〕ネットワーク管理モデル構築部13は、管理データベース14から、VC12シナリオ及びVC4シナリオを取得する。

【0056】〔S26〕ネットワーク管理モデル構築部13は、リンクコネクションLC23を消去し、管理データベース14へ消去内容を設定する。

〔S27〕ネットワーク管理モデル構築部13は、リンクコネクションLC31、LC32、LC33を生成し、管理データベース14へ生成内容を設定する。

【0057】〔S28〕ネットワーク管理モデル構築部13は、SDH VC12サブネットワークSN21、SN22(図11)を生成する。そして、このモデルを管理データベース14に送信し、管理データベース14では、メモリ領域を設けて、送信されたモデルを格納管理する。

〔S29〕ネットワーク管理モデル構築部13は、SDH VC4のリンクコネクションLC35(図11)を生成し、管理データベース14へ生成内容を設定する。

【0058】〔S31a〕一方、ネットワーク管理モデル構築部13は、IP装置27に関する装置情報取得要求を装置情報管理部11へ送信する。

〔S31b〕装置情報管理部11は、装置情報取得命令をIP装置27へ送信する。そして、IP装置27は、装置情報管理部11へ装置情報11c(図10で示したinterface Unit Layer infoの情報)を送信する。

【0059】〔S31c〕装置情報管理部11は、装置情報11cをネットワーク管理モデル構築部13へ送信する。

〔S32〕ネットワーク管理モデル構築部13は、既存のネットワーク管理モデル201mとの差異をチェックする。すなわち、ここでは図7に示す現状のネットワーク管理モデル201mのリンクコネクションLC24に、新規にIP装置27が接続されることから、管理データベース14に対して、リンクコネクションLC24の一端を検索する(リンクコネクションLC24のすでに接続されている一端の側が、何のサブネットワークと接続しているかを検索する)。

【0060】ここでは、リンクコネクションLC24の一端のCTP6(図7)が、ATM VCサブネットワー

クのCTP5(図11)と接続していることを認識する。

〔S33〕ネットワーク管理モデル構築部13は、ステップS32の検索結果と装置情報11cとを比較して、OLT24にIP装置27が接続する際には、ATM VCレイヤの上位に、IPレイヤの管理モデルを生成する必要があることを認識する。

【0061】〔S34〕ネットワーク管理モデル構築部13は、管理データベース14から、IPシナリオを取得する。

〔S35〕ネットワーク管理モデル構築部13は、IPサブネットワークSN30(図11)を生成する。そして、このモデルを管理データベース14に送信し、管理データベース14では、メモリ領域を設けて、送信されたモデルを格納管理する。

【0062】〔S36〕ネットワーク管理モデル構築部13は、あらたな装置接続に対応するため、CTP24にリンクコネクションLC34(図11)を結合させておく。リンクコネクションLC34に対するモデルも管理データベース14で格納管理される。

〔S37〕ネットワーク管理モデル構築部13は、ネットワーク管理モデル202mを完成した後、ネットワーク構築応答を上位システムまたはオペレータへ通知する。

【0063】次にネットワーク202の構成が変動した場合のネットワーク管理モデルの生成手順について説明する。図16はネットワーク202が変動した場合の構成を示す図である。

【0064】ネットワーク202からネットワーク203への変更部分は、ネットワーク202の、ADM26bとOLT24とIP装置27が、1つのOLT30に置き換わっている点である(OLT30は、ADM26bとOLT24とIP装置27の機能を有する)。

【0065】また、OLT30の加入者側の装置情報11d-1には、光回線、SDH VC12というレイヤが設定されており、基幹網側の装置情報11d-2には、光回線、IPというレイヤが設定されている。

【0066】図17、図18はネットワーク管理モデルの生成変化の様子を示す図であり、図17はネットワーク構造変化前、図18はネットワーク構造変化後のネットワーク管理モデルをそれぞれ示している。

【0067】図17はネットワーク管理モデル202mであるが、ADM26bとOLT24の間、OLT24とIP装置27の間の接続部分を点線で示してある。そして、ネットワーク構造変化後の図18では、図17に示した点線と点線に挟まれるCTPとが消去されて、ADM26bとOLT24とIP装置27が、1台のOLT30に置き換わった、ネットワーク管理モデル203mを示している(すなわち、リンクコネクションLC34、LC24が不要となる)。また、SDH VC12及

びVC4レイヤのリンクコネクションが、OLT23とOLT30間に確立される。

【0068】図19、図20はネットワーク管理モデル203mの生成手順を示すシーケンス図である。

【S41】上位システムまたはオペレータからの設定により、ネットワーク構築要求が、ネットワーク管理モデル構築部13へ送信される。

【0069】【S42a】ネットワーク管理モデル構築部13は、OLT30に関する装置情報取得要求を装置情報管理部11へ送信する。

【S42b】装置情報管理部11は、装置情報取得命令をOLT30へ送信する。そして、OLT30は、装置情報管理部11へ装置情報11d-1、11d-2（図16で示したinterface Unit Layer infoの情報）を送信する。

【0070】【S42c】装置情報管理部11は、装置情報11d-1、11d-2をネットワーク管理モデル構築部13へ送信する。

【S43】ネットワーク管理モデル構築部13は、既存のネットワーク管理モデル202mとの差異をチェックする。すなわち、ここでは図17に示す現状のネットワーク管理モデル202mのリンクコネクションLC33、LC24が、新規のOLT30に置き換わって接続されることから、管理データベース14に対して、リンクコネクションLC33、24のそれぞれの両端を検索する（リンクコネクションLC33、LC24のそれぞれの両端が、何のサブネットワークと接続しているかを検索する）。

【0071】ここでは、リンクコネクションLC33の一端のCTP18（図17）が、SDH VC12サブネットワークSN22のCTP17（図17）と接続し、リンクコネクションLC33の他端のCTP19（図17）が、ATM VCサブネットワークのCTP4（図17）と接続していることを認識する。また、リンクコネクションLC24の一端のCTP6（図17）が、ATM VCサブネットワークのCTP5（図17）と接続し、リンクコネクションLC24の他端CTP21（図17）が、IPサブネットワークSN30のCTP22（図17）と接続していることを認識する。

【0072】【S44】ネットワーク管理モデル構築部13は、ステップS43の検索結果と装置情報11d-1、11d-2とを比較して、OLT30を置き換え接続する際には、リンクコネクションLC33、LC24を削除し、VC12、VC4のレイヤ生成が必要であることを認識する。

【S45】ネットワーク管理モデル構築部13は、管理データベース14から、VC12、VC4シナリオを取得する。

【0073】【S46】ネットワーク管理モデル構築部13は、リンクコネクションLC33、24を削除し、

かつVC12、VC4のレイヤを生成する。そして、このモデルを管理データベース14に送信し、管理データベース14では、メモリ領域を設けて、送信されたモデルを格納管理する。

【S47】ネットワーク管理モデル構築部13は、ネットワーク管理モデル203mを完成した後、ネットワーク構築応答を上位システムまたはオペレータへ通知する。

【0074】次に表示制御部15について説明する。表示制御部15は、上記のような処理手順で生成したネットワーク管理モデルをEMSや保守端末などに表示する。また、この場合、ネットワークの変更部分や、さらには回線障害などが発生した場合にはその障害発生箇所を、ユーザに対してわかりやすいように表示制御する。

【0075】図21は表示画面の一例を示す図である。NTE21、ONU22、OLT23がシリアルに接続していた状態を元のネットワークとして、あらたにOLT24が接続した場合、表示画面15aには、OLT24が追加接続されたことがユーザに容易に認識できるように例えば、点線枠で囲むなどして表示する。

【0076】また、NTE21とONU22間の回線に障害が発生した場合には、異常箇所をユーザが容易に認識できるように、NTE21とONU22を接続する物理レイヤのリンクコネクションLC21の線を例えば、赤色で表示したりする。

【0077】次に管理データベース14（ネットワーク管理モデル格納管理部14）について説明する。図22は管理データベース14での格納管理の内容を示す図である。NE40は、光回線と接続する入出力物理ポートP1、P2を持ち、IPパケットデータをハンドリングする通信装置である。このNE40に対する、管理データベース14におけるネットワーク管理モデルの格納管理を例にして説明する。

【0078】NE40に対するネットワーク管理モデル40aは、SN（Sub-Network）として、リソースオブジェクト（ネットワーク管理モデルの情報をオブジェクト化した情報）の形で格納管理される。この例では、IPサブネットワークのSNCによって、OpticalレイヤとIPレイヤに分かれて管理されている。

【0079】Opticalレイヤには、リソースオブジェクトR1、R2がある。リソースオブジェクトR1は、CTPaの（ポートP1に該当）のオブジェクトであり、リソースオブジェクトR2は、CTPdの（ポートP2に該当）のオブジェクトである。

【0080】IPレイヤには、リソースオブジェクトR3～R5がある。リソースオブジェクトR3は、CTPbのオブジェクトであり、リソースオブジェクトR4は、CTPcのオブジェクトである。また、リソースオブジェクトR5は、CTPb、CTPcを接続する（装置内部でのポートP1、P2間のインタフェース部分）



CC (Cross Connection) のオブジェクトである。

【0081】そして、リソースオブジェクト間でのインタフェースは、ポインタ（メモリ領域のアドレスに該当）により示される。例えば、CTPaとCTPbは接続するので、リソースオブジェクトR1とリソースオブジェクトR3は、ポインタPt1で相互にインタフェースをとる。また、CTPdとCTPcは接続するので、リソースオブジェクトR2とリソースオブジェクトR4は、ポインタPt2で相互にインタフェースをとる（ポインタは、ネットワーク管理モデル上ではCTPを接続する結線として表示される）。

【0082】このように、管理データベース14では、サブネットワーク単位で、ネットワーク管理モデルをリソースオブジェクトで格納管理する。また、ネットワーク構造に変更があった場合には、各レイヤに対して、あらたなリソースオブジェクトを生成したり、あらたにポインタを設定したりする。

【0083】ここで、例えば、ポートP1側の光回線に障害が発生した場合には、光回線警報としてその内容を示す情報が、リソースオブジェクトR1に書き込まれることになる。または、ポートP1側から受信したIPデータに異常がある場合には、データ警報としてその内容を示す情報が、リソースオブジェクトR3に書き込まれることになる。

【0084】以上説明したように、本発明のネットワーク管理装置10は、レイヤ構成を含む装置情報からシナリオを組み合わせ、ネットワーク管理モデルの生成・変更を行い、ネットワーク管理モデルの自動構築を行う構成とした。

【0085】このように、ネットワーク管理モデルが、装置情報及びシナリオをもとに自動構築されるので、オペレータに対し、ネットワーク設定に要する知識習得の低減、ネットワーク設定の迅速化、操作の簡略化などの効果がある。

【0086】また、ネットワーク設備の設計をする際、装置コストや通信品質に加え、あらたに開発性、相互接続、保守性が重要である。これらの多様な要求を満たし、ネットワークの機能や技術を高度化する場合には、本発明のネットワーク管理装置10を用いてネットワーク管理モデルを構築することで、1つのシステムにのみ着目しての局所的な最適化ではなく、ネットワーク全体を見渡した、グローバルな最適化を簡便に効率よく行うことが可能になる。

【0087】なお、上記のネットワーク管理装置10の制御機能は、ネットワーク管理プログラムとして、制御機能の内容が記述されたソフトウェアプログラムとして提供される。そして、このネットワーク管理プログラムは、（サーバ）コンピュータによって実現することができる。

【0088】また、このプログラムは、半導体メモリや

磁気記録媒体などの記録媒体に記述させることができる。これにより、市場に流通させる場合に、CD-ROMやフレキシブルディスク等の可搬型記録媒体にプログラムを格納して流通させたり、ネットワークを介して接続されたコンピュータの記憶装置に格納しておき、ネットワークを通じて他のコンピュータに転送することもできる。そして、コンピュータで実行する際には、コンピュータ内のハードディスク装置等にプログラムを格納しておき、メインメモリにロードして実行する。

【0089】（付記1） ネットワークの管理制御を行うネットワーク管理装置において、装置のレイヤ構成を含む装置情報を取得し管理する装置情報管理部と、ネットワーク管理モデルを構築するためのシナリオを管理するシナリオ管理部と、ネットワーク構築要求を受信した際、前記装置情報にもとづき、前記シナリオを組み合わせ、前記ネットワーク管理モデルの生成・変更を行い、前記ネットワーク管理モデルの自動構築を行うネットワーク管理モデル構築部と、前記ネットワーク管理モデルを格納管理するネットワーク管理モデル格納管理部と、を有することを特徴とするネットワーク管理装置。

【0090】（付記2） 前記シナリオ管理部は、前記シナリオとして、前記ネットワーク管理モデルとしての部品データと、前記部品データの接続または削除の手順を示す手順データとを有することを特徴とする付記1記載のネットワーク管理装置。

【0091】（付記3） 前記ネットワーク管理モデル構築部は、ネットワークの変更箇所に対する、物理レイヤのコネクションの接続先を検索し、検索結果と前記装置情報とを比較して、ネットワーク管理モデルの変更が必要と判断した場合に、前記シナリオを用いて、前記ネットワーク管理モデルの変更を行うことを特徴とする付記1記載のネットワーク管理装置。

【0092】（付記4） ネットワークの変更部分及び障害発生部分をユーザが認識可能なネットワーク管理モデルの表示制御を行う表示制御部をさらに有することを特徴とする付記1記載のネットワーク管理装置。

【0093】（付記5） 前記ネットワーク管理モデル格納管理部は、サブネットワーク単位で、前記ネットワーク管理モデルの情報をオブジェクト化したリソースオブジェクトで格納し、装置のレイヤ構成にしたがい、前記ネットワーク管理モデルの管理を行うことを特徴とする付記1記載のネットワーク管理装置。

【0094】（付記6） ネットワークの管理制御を行うネットワーク管理プログラムにおいて、コンピュータに、装置のレイヤ構成を含む装置情報を取得して管理し、ネットワーク管理モデルを構築するためのシナリオを管理し、ネットワーク構築要求を受信した際、前記装置情報にもとづき、前記シナリオを組み合わせ、ネットワーク管理モデルの生成・変更を行い、前記ネットワーク管理モデルの自動構築を行い、前記ネットワーク管

理モデルを格納管理する、処理を実行させることを特徴とするネットワーク管理プログラム。

【0095】（付記7） 前記シナリオとして、前記ネットワーク管理モデルとしての部品データと、前記部品データの接続または削除の手順を示す手順データとを有することを特徴とする付記6記載のネットワーク管理プログラム。

【0096】（付記8） ネットワークの変更箇所に対する、物理レイヤのコネクションの接続先を検索し、検索結果と前記装置情報とを比較して、ネットワーク管理モデルの変更が必要と判断した場合に、前記シナリオを用いて、前記ネットワーク管理モデルの変更を行うことを特徴とする付記6記載のネットワーク管理プログラム。

【0097】（付記9） ネットワークの変更部分及び障害発生部分をユーザが認識可能なネットワーク管理モデルの表示制御を行うことを特徴とする付記6記載のネットワーク管理プログラム。

【0098】（付記10） サブネットワーク単位で、前記ネットワーク管理モデルの情報をオブジェクト化したリソースオブジェクトで格納し、装置のレイヤ構成にしたがい、前記ネットワーク管理モデルの管理を行うことを特徴とする付記6記載のネットワーク管理プログラム。

【0099】

【発明の効果】以上説明したように、本発明のネットワーク管理装置は、レイヤ構成を含む装置情報からシナリオを組み合わせ、ネットワーク管理モデルの生成・変更を行い、ネットワーク管理モデルの自動構築を行う構成とした。これにより、ネットワーク構造の変化に柔軟に対応することができ、オペレータの操作を軽減して、ネットワーク管理制御の効率化及び利便性の向上を図ることが可能になる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明のネットワーク管理装置の原理図である。

【図2】ネットワーク管理装置の動作を示すフローチャートである。

【図3】本発明が適用されるネットワークの一例を示す図である。

【図4】ネットワーク構成例を示す図である。

【図5】図4のネットワークのネットワーク管理モデル

を示す図である。

【図6】ネットワークにあらたな装置が付加した場合を示す図である。

【図7】ネットワーク構造変化後のネットワーク管理モデルを示す図である。

【図8】ネットワーク管理モデルの生成手順を示すシーケンス図である。

【図9】ネットワーク管理モデルの生成手順を示すシーケンス図である。

10 【図10】ネットワークにあらたな装置が付加した場合を示す図である。

【図11】ネットワーク構造変化後のネットワーク管理モデルを示す図である。

【図12】ネットワーク管理モデルの生成手順を示すシーケンス図である。

【図13】ネットワーク管理モデルの生成手順を示すシーケンス図である。

【図14】ネットワーク管理モデルの生成手順を示すシーケンス図である。

20 【図15】ネットワーク管理モデルの生成手順を示すシーケンス図である。

【図16】ネットワークが変動した場合の構成を示す図である。

【図17】ネットワーク管理モデルの生成変化の様子を示す図である。

【図18】ネットワーク管理モデルの生成変化の様子を示す図である。

【図19】ネットワーク管理モデルの生成手順を示すシーケンス図である。

30 【図20】ネットワーク管理モデルの生成手順を示すシーケンス図である。

【図21】表示画面の一例を示す図である。

【図22】管理データベースでの格納管理の内容を示す図である。

【符号の説明】

10 ネットワーク管理装置

11 装置情報管理部

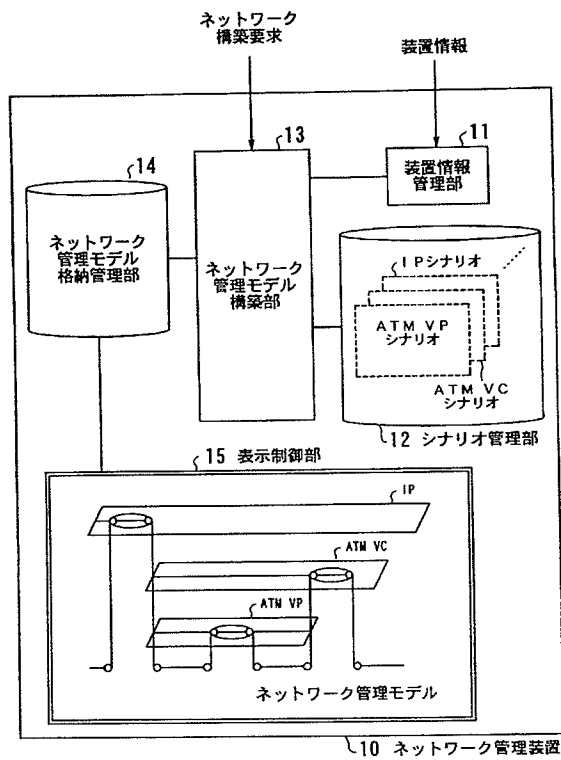
12 シナリオ管理部

13 ネットワーク管理モデル構築部

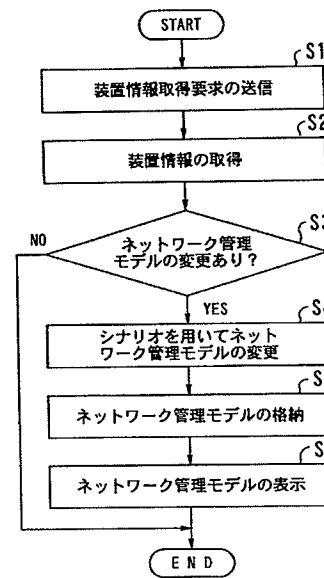
40 14 ネットワーク管理モデル格納管理部

15 表示制御部

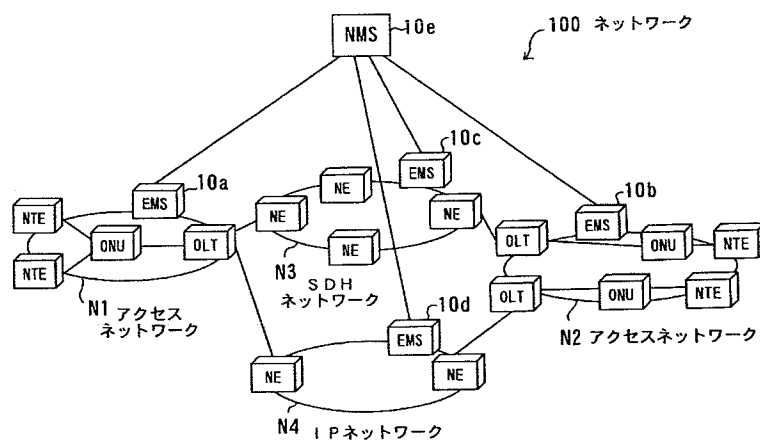
【図1】



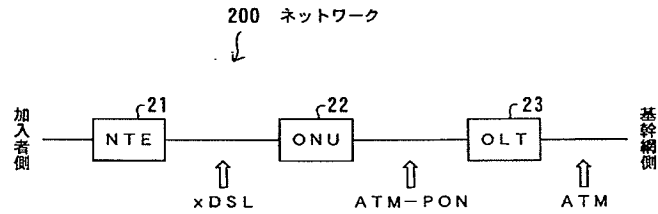
【図2】



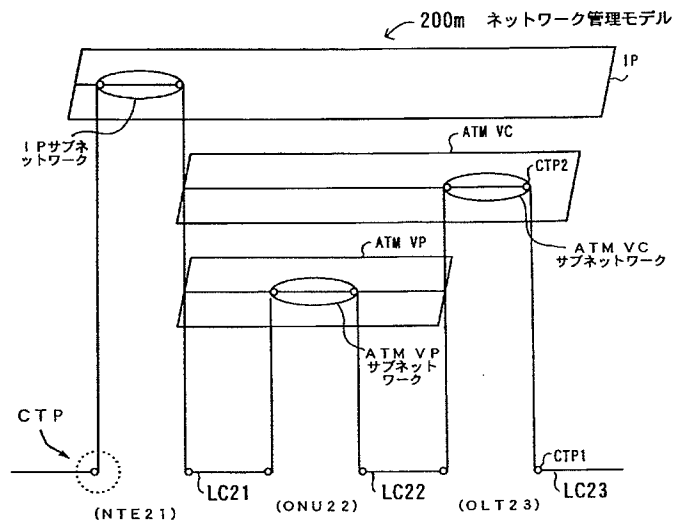
【図3】



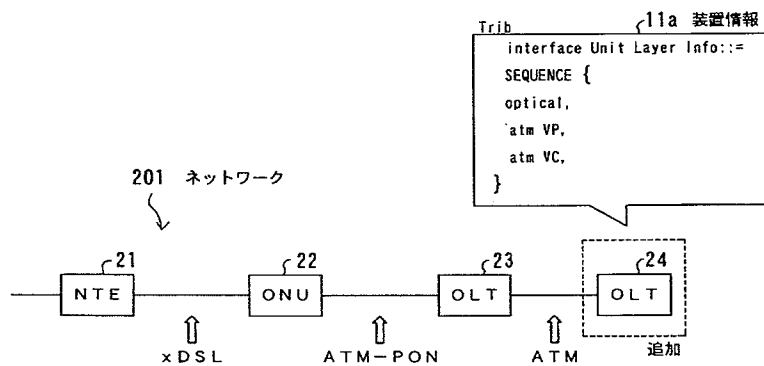
【図4】



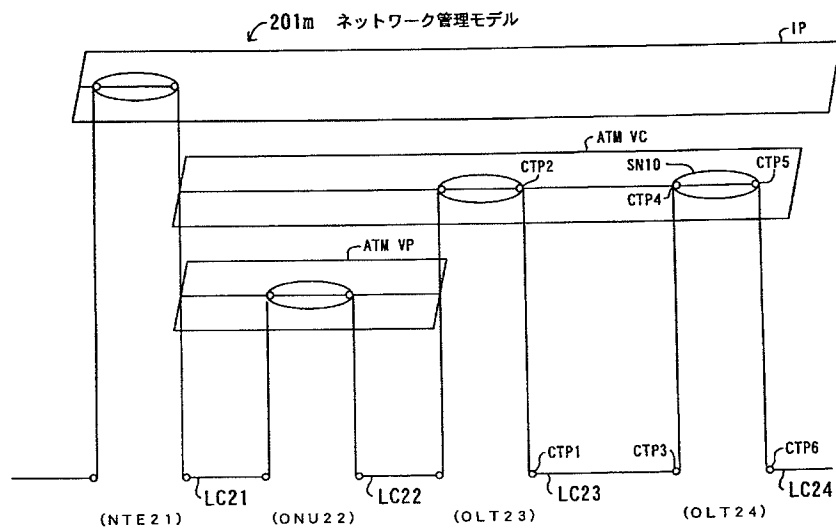
【図5】



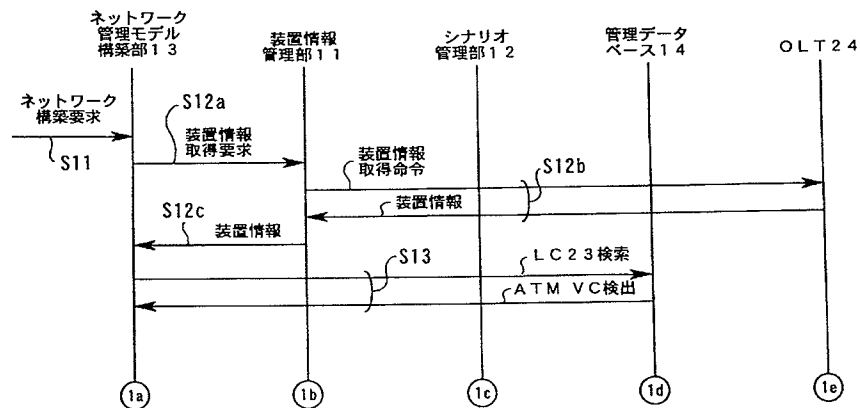
【図6】



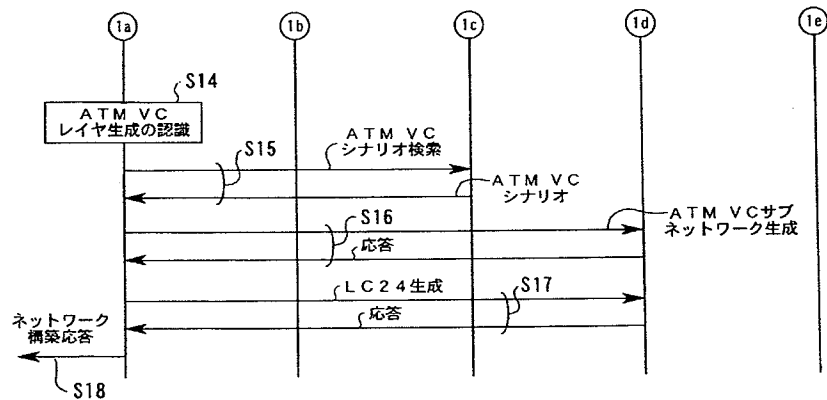
【図7】



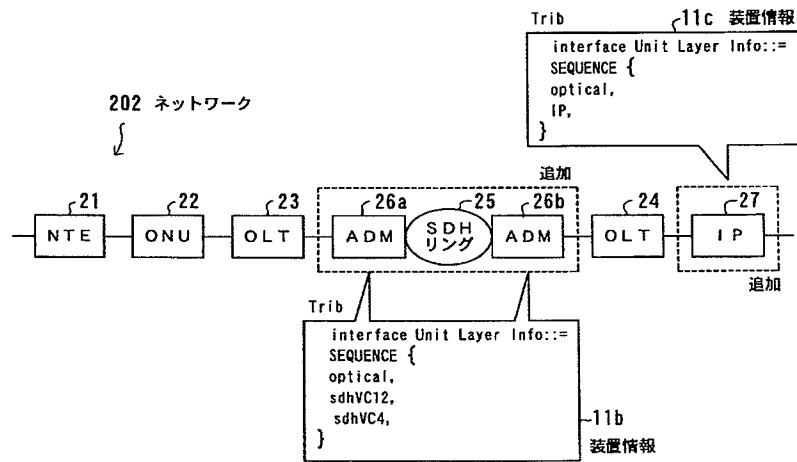
【図8】



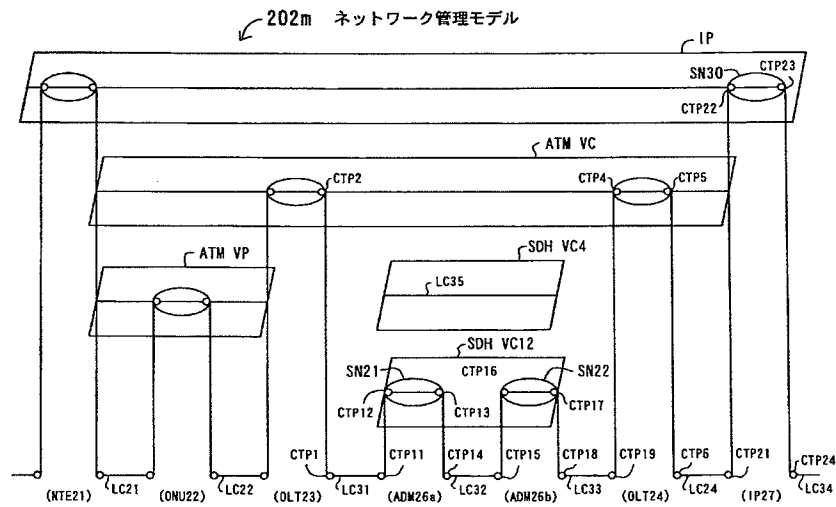
【図9】



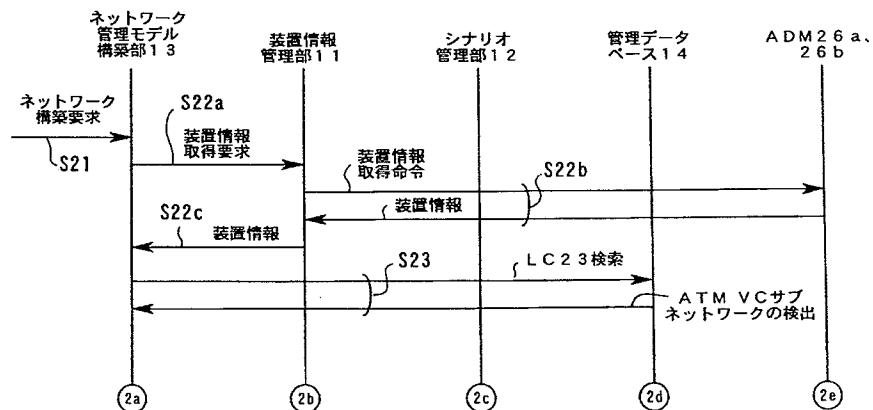
【図10】



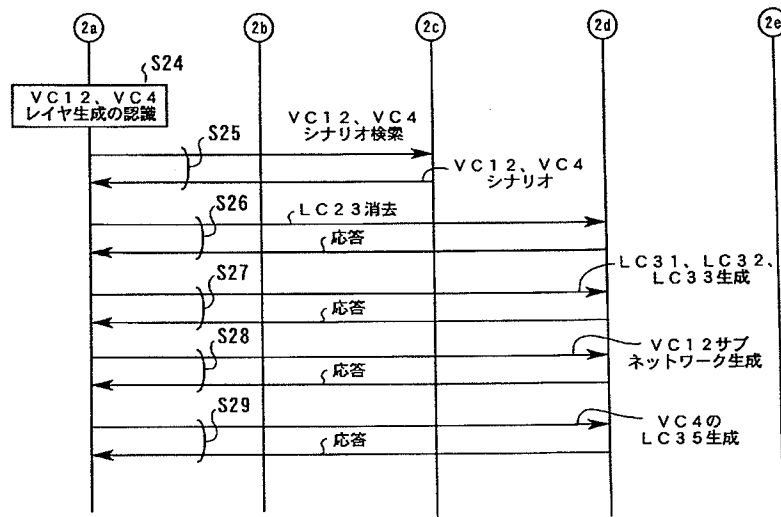
【図11】



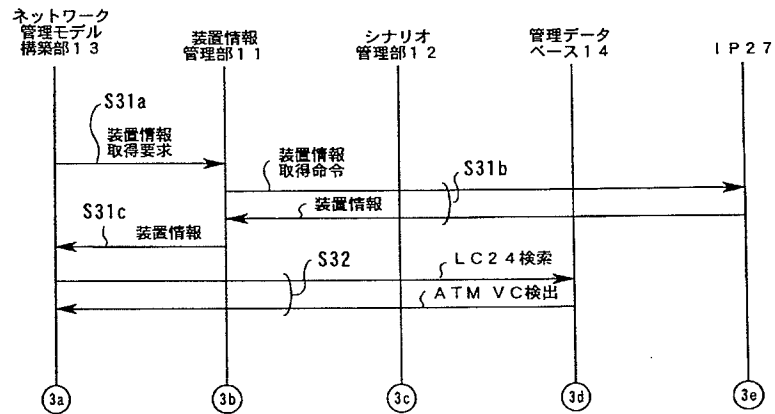
【図12】



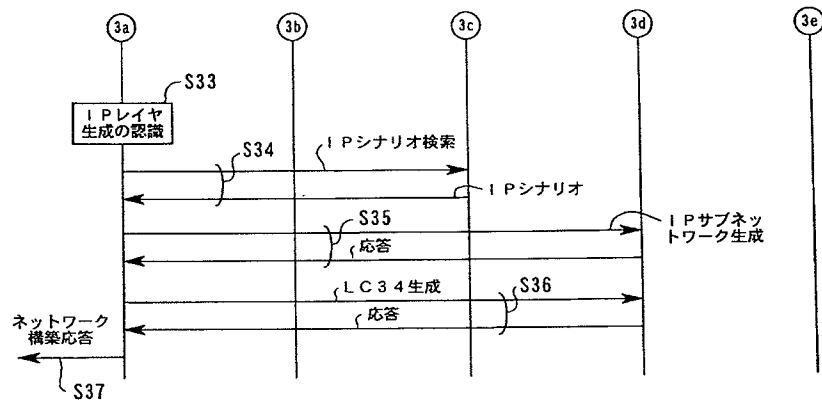
【図13】



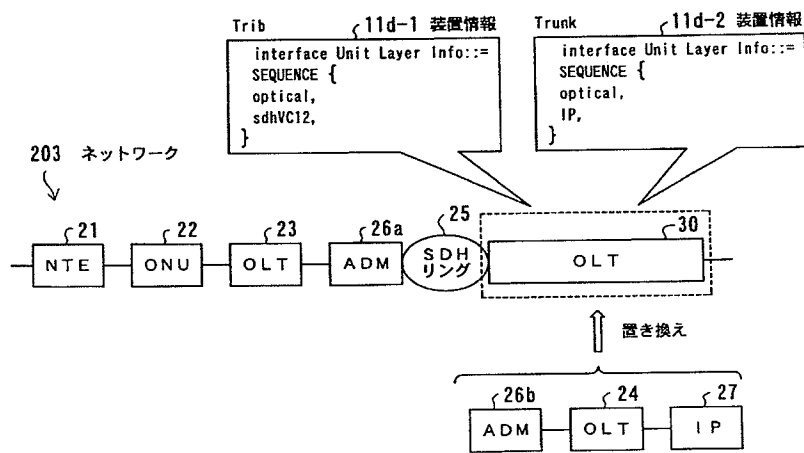
【図14】



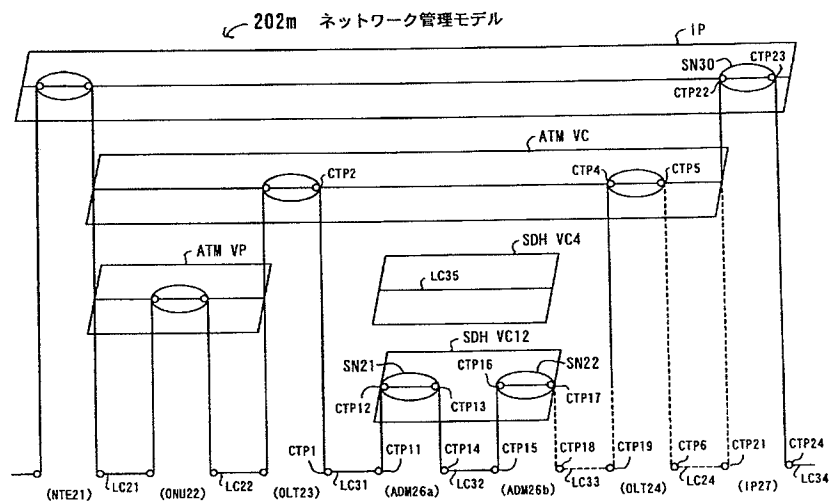
【図15】



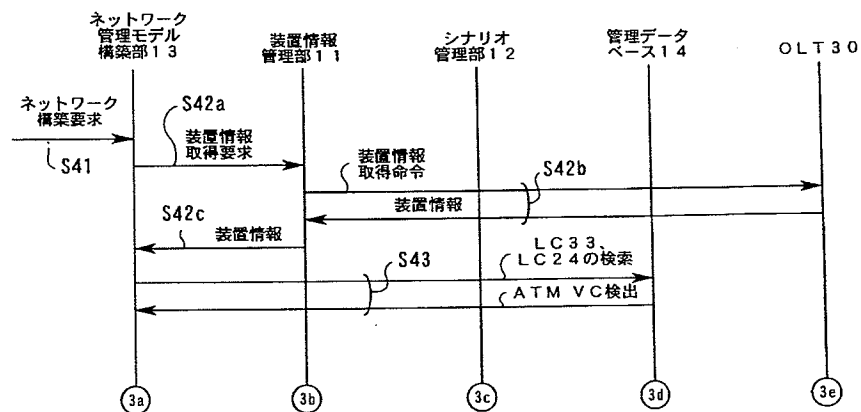
【図16】



【図17】

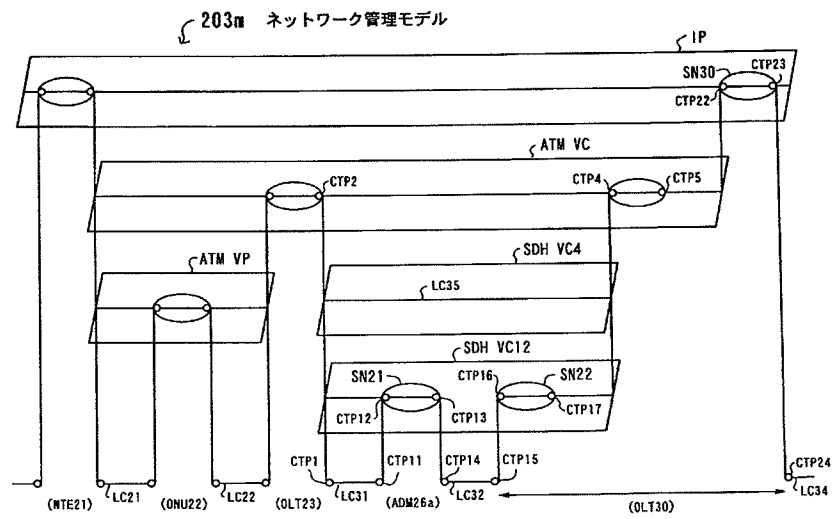


【図19】

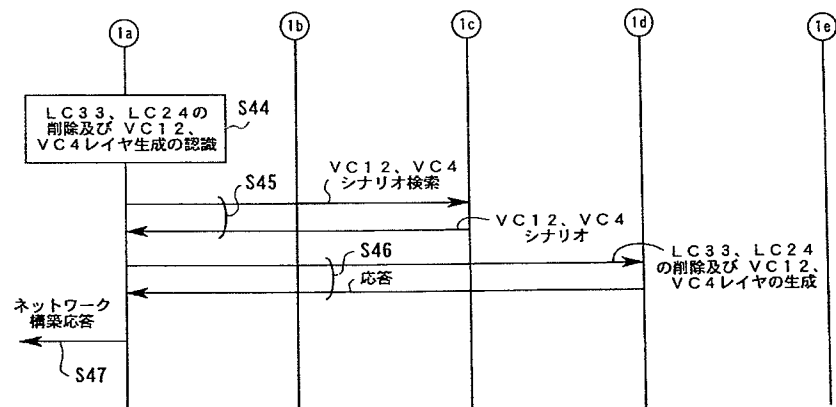




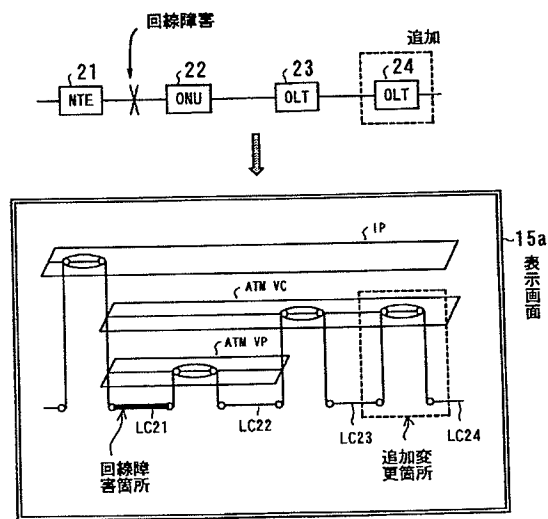
【図18】



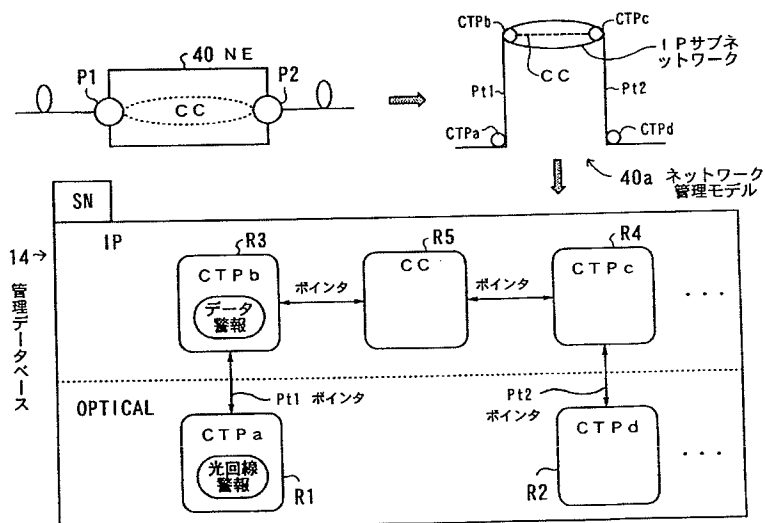
【図20】



【図21】



【図22】



フロントページの続き

Fターム(参考) 5B089 GA11 JA35 KA04 KA13 KB04  
LB14  
5K030 GA11 HB08 JA10 MA01 MA06  
MA08 MA09  
5K033 BA08 CB08 DA05 EA03 EC03